



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 198 05 843 A 1**

⑤1 Int. Cl.⁶:
B 60 T 15/00
B 60 T 17/00
B 60 K 28/16

②1 Aktenzeichen: 198 05 843.8
②2 Anmeldetag: 13. 2. 98
④3 Offenlegungstag: 20. 5. 99

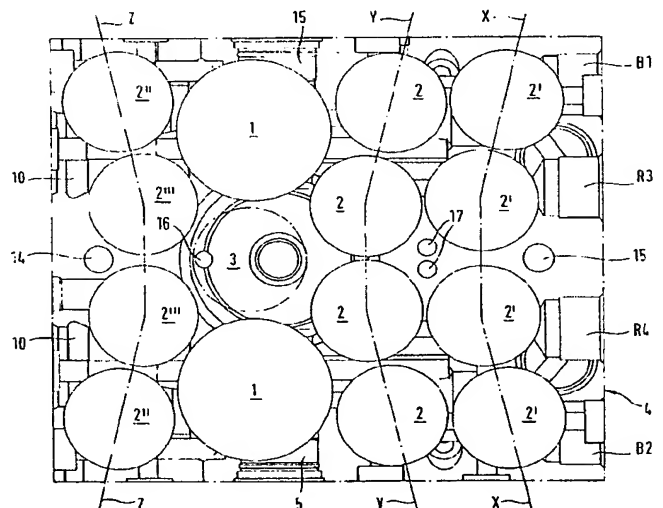
DE 198 05 843 A 1

⑥6 Innere Priorität:
197 50 458. 2 14. 11. 97
⑦1 Anmelder:
ITT Mfg. Enterprises, Inc., Wilmington, Del., US
⑦4 Vertreter:
Blum, K., Dipl.-Ing., Pat.-Ass., 65779 Kelkheim

⑦2 Erfinder:
Dinkel, Dieter, 65817 Eppstein, DE; Hinz, Axel, 61267
Neu-Anspach, DE; Reinartz, Hans-Dieter, 60439
Frankfurt, DE
⑤6 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
zu ziehende Druckschriften:
DE 40 13 159 A1
EP 06 75 030 A2

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

- ⑤4 Hydraulikaggregat für schlupfgeregelte Bremsanlagen
⑤7 Die Erfindung betrifft einen Aufnahmekörper (4) eines
Hydraulikaggregats, mit einer Speicheraufnahmebohrung
(1), die achsparallel zu den Ventilaufnahmebohrun-
gen (2, 2') der beiden Ventilreihen (X, Y) und zur Motor-
aufnahmebohrung (3) ausgerichtet ist, wobei die Spei-
cheraufnahmebohrung (1) und die Ventilaufnahmeboh-
rungen (2, 2') der ersten und zweiten Ventilreihe (X, Y) ne-
beneinander angeordnet in eine erste Gehäusestirnfläche
des Aufnahmekörpers (4) einmünden.



DE 198 05 843 A 1

Die Erfindung betrifft ein Hydraulikaggregat für schlupf-
geregelter Bremsanlagen nach dem Oberbegriff des Patent-
anspruchs 1.

Aus der DE 40 13 160 A1 ist bereits ein Hydraulikaggre-
gat für eine schlupfgeregelte Bremsanlage bekannt gewor-
den, in dessen Aufnahmekörper mehrere Ventilaufnahme-
bohrungen in einer ersten und zweiten Ventilverreihe einge-
bracht sind, die Ein- und Auslaßventile aufnehmen. Außer-
halb zu den beiden Ventilverreihen ist im blockförmigen Auf-
nahmekörper eine Pumpenbohrung angeordnet, die quer zur
Einmündungsrichtung der Ventilaufnahmebohrungen in den
Aufnahmekörper ausgerichtet ist. Ferner befindet sich au-
ßerhalb zu den beiden Ventilverreihen im Aufnahmekörper eine
Motoraufnahmebohrung, die senkrecht in die Pumpenboh-
rung gerichtet ist. Weitere Aufnahmebohrungen für Spei-
cherelemente und Dämpfungskammern befinden sich senk-
recht zu den Achsen der Ventilaufnahmebohrungen gerich-
tet, die durch die Pumpenbohrung von den Ventilverreihen be-
abstandet sind. In jeder der beiden Ventilverreihen befinden
sich sowohl Einlaß- als auch Auslaßventile, wobei die Aus-
laßventile jeweils zwischen den Ventilaufnahmebohrungen
der Einlaßventile gelegen sind, so daß auch die funktionell
mit den Auslaßventilen zusammenwirkenden Speicherele-
mente fluchtend zu jeweils einem Paar Auslaßventile im
Aufnahmekörper angeordnet sind. Die Aufnahmebohrungen
für die Speicherelemente werden beiderseits von den
Geräuschdämpfungskammern begrenzt, die sowohl mit der
Druckseite der Pumpe als auch mit den Einlaßventilen in
den beiden Ventilverreihen hydraulisch verbunden sind.

Durch die sich seitlich sowie rechtwinklig zur Achse der
Pumpenaufnahmebohrung erstreckenden Aufbohrungen für
die Speicherelemente und die Dämpfungskammer besteht
ein großer Volumenbedarf zur Integration aller Aufnahme-
bohrungen im Aufnahmekörper. Die daraus resultierenden
Außenabmessungen des blockförmigen Aufnahmekörpers
benötigen einen entsprechend großen Einbauraum des Hy-
draulikaggregates innerhalb des Fahrzeuges. Ein weiterer
Nachteil ist darin zu sehen, daß die vorgeschlagene Verboh-
rung des Aufnahmekörpers keinen Freiraum zur Anordnung
weiterer Aufnahmebohrungen bei gleichen Außenabmes-
sungen des blockförmigen Aufnahmekörpers zuläßt, so daß
das Hydraulikaggregat bei den vorgegebenen Abmessungen
funktional nicht erweiterungsfähig ist. Ferner ergeben sich
durch die Verteilung der Einlaß- und Auslaßventile auf
beide Ventilverreihen zu beiden Seitenflächen des Aufnahme-
körpers verteilte Druckmittelanschlüsse, die zu den Rad-
bremsen führen, wodurch ein zusätzlicher Platzbedarf zu
beiden Seiten des Aufnahmekörpers als auch für die Füh-
rung der Anschlußleitungen außerhalb des Aufnahmekör-
pers besteht.

Daher ist es die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein
Hydraulikaggregat der angegebenen Art derart zu verbes-
sern, daß unter Einhaltung möglichst kleiner Gehäuseab-
messungen eine optimale Platzierung aller Aufnahmeboh-
rungen im Gehäuse zustande kommt, die bei einheitlicher
Gestaltung des Aufnahmekonzepts mit einfachen Mitteln
funktional erweiterungsfähig ist.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß für ein Hydraulik-
aggregat der eingangs genannten Gattung durch die kenn-
zeichnenden Merkmale der Patentansprüche 1 und 15 ge-
löst.

Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung gehen im
nachfolgenden aus der Beschreibung eines Beispiels zur
Gestaltung eines Hydraulikaggregats anhand mehrerer
Zeichnungen hervor.

Es zeigen:

Fig. 1 eine Draufsicht auf die mit den Ventil- und Spei-
cheraufnahmebohrungen versehene Grundfläche des Hy-
draulikaggregats

Fig. 2 eine dreidimensionale Darstellung des in **Fig. 1** ge-
zeigten Aufnahmekörpers zur Verdeutlichung aller Aufnah-
mebohrungen und Druckmittelkanäle,

Fig. 3 eine um die Hoch- und Längsachse des Aufnahme-
körpers gedrehte Ansicht zur Verdeutlichung der in **Fig. 1**
und **2** gezeigten Einzelheiten,

Fig. 4 eine dreidimensionale Darstellung eines gegenüber
den **Fig. 1-3** modifizierten Aufnahmekörpers mit in der
Pumpenaufnahmebohrung integrierten Dämpfungskammer,

Fig. 5 bis 7 an verschiedenen Niederdruckspeicher-Kon-
struktionen angepaßte Speicheraufnahmebohrungen,

Fig. 8 und 9 verschiedene Ausführungsbeispiele zur Ge-
staltung der Dämpferkammern im Aufnahmekörper.

In der Abbildung nach **Fig. 1** ist der Grundriß des block-
förmigen Aufnahmekörpers **4** in erheblich vergrößerter Dar-
stellung gezeigt. Die abbildungsgemäße Grundfläche des
Aufnahmekörpers **4** beinhaltet in einer ersten und zweiten
Ventilverreihe **X, Y** insgesamt acht Ventilaufnahmebohrungen
2, 2', in denen elektromagnetisch betätigbare Einlaß- und
Auslaßventile eingesetzt werden. Neben und damit außer-
halb zu den beiden Ventilverreihen **X, Y** befindet sich ei-
ne Pumpenaufnahmebohrung **5**, die in vorliegender Abbildung
von zwei parallelen Speicheraufnahmebohrungen **1** ver-
deckt werden. Die Speicheraufnahmebohrungen **1** befinden
sich achsparallel zu den Ventilaufnahmebohrungen **2, 2'** so-
wie seitlich der beiden Ventilverreihen **X, Y**, während sich die
Pumpenaufnahmebohrung **5** parallel zu den Ventilverreihen **X, Y**
erstreckt. Zwischen den beiden Speicheraufnahmeboh-
rungen **1** befindet sich mittig eine Motoraufnahmebohrung
3, die sich achsparallel zu den Speicheraufnahmebohrungen
1 in die Pumpenaufnahmebohrung **5** erstreckt. Die somit
senkrecht auf die Pumpenbohrung **5** gerichtete Motorauf-
nahmebohrung **3** nimmt nicht nur den zum Antrieb einer
Pumpe in der Pumpenaufnahmebohrung **5** befestigten
Flansch eines Elektromotors auf, sondern auch den für die
Pumpe erforderlichen Exzenter- oder Kurbelantrieb. Unter
Beachtung der bisher beschriebenen Aufnahmebohrungen
tritt bereits die hohe Integrationsdichte für die einzelnen
Funktionselemente auf kleinster Grundfläche des Ventilauf-
nahmekörpers **4** hervor.

Dies basiert auf dem Erfindungsgedanken, die Spei-
cheraufnahmebohrungen **1**, die Ventilaufnahmebohrungen **2,**
und die Motoraufnahmebohrung **3** ausschließlich achspara-
llel zueinander auszurichten und die Speicheraufnahmeboh-
rungen **1** und die Ventilaufnahmebohrungen **2, 2'** nebenein-
ander angeordnet möglichst auf eine einzige Gehäusefläche
zu verteilen, die wie aus den nachfolgenden dreidimensiona-
len Abbildungen hervorgeht, auf eine möglichst geringe
Bohrungstiefe im Aufnahmekörper **4** beschränkt ist. Die un-
mittelbar neben der Pumpenaufnahmebohrung **5** und der
Speicheraufnahmebohrung **1** gelegene zweite Ventilverreihe **Y**
nimmt ausschließlich die für den Bremsdruckabbau in den
Radbremsen erforderlichen Auslaßventile auf. Hierdurch er-
gibt sich eine besonders kurze Druckmittelverbindung von
den Auslaßventilen zum saugseitigen Anschluß in der Pumi-
penbohrung **5**, über die Speicheraufnahmebohrungen **1**, in
die zur Zwischenspeicherung des jeweils vom Auslaßventil
kommenden Druckmittels ein Kolbenspeicher oder Mem-
branspeicher eingesetzt ist. Die Einlaßventile befinden sich
in den Ventilaufnahmebohrungen **2'** der ersten Ventilverreihe
X, die durch die zweite Ventilverreihe **Y** von der Pumpenauf-
nahmebohrung **5** und den Speicheraufnahmebohrungen **1**
räumlich getrennt sind. Die Anordnung der Einlaßventile in
der ersten Ventilverreihe **X** hat den Vorteil, daß die in Nähe der
ersten Ventilverreihe **X** in den Aufnahmekörper **4** einmünden-

den Anschlüsse B1, B2 des Bremsdruckgebers und die zu den Radbremsen führenden Anschlüsse R1, R2, R3, R4 gleichfalls möglichst eng beieinander liegen, womit sich ein einheitliches Anschlußbild für die Bremsleitungen an einer Seitenfläche des Aufnahmekörpers 4 ergibt. Aus der Fig. 1 geht ferner eine dritte Ventilreihe Z hervor, die entfernt von der ersten und zweiten Ventilreihe X, Y in die Gehäusefläche des Aufnahmekörpers 4 einmündet. Die somit unmittelbar neben den beiden Speicheraufnahmebohrungen 1 angeordnete dritte Ventilreihe Z gewährleistet eine einfache funktionelle Erweiterung des für Blockierdruckregelung ausgelegten Hydraulikaggregates zum Zwecke einer Antriebs-schlupf- bzw. Fahrdynamikregelung, wozu in den beiden äußeren Ventilaufnahmebohrungen 2" als elektrische Umschaltventile ausgeführte, in Grundstellung geschlossene Magnetventile eingesetzt werden. In den beiden dazwischenliegenden Ventilaufnahmebohrungen 2" der Ventilreihe Z werden in Grundstellung geöffnete Magnetventile eingesetzt.

Die zur gewünschten Funktion des Hydraulikaggregates erforderlichen Druckmittelkanäle sollen hinsichtlich ihrer Verbindung mit den beschriebenen Aufnahmebohrungen im nachfolgenden anhand den Fig. 2 und 3 erläutert werden. Abschließend soll bezüglich Fig. 1 nicht unerwähnt bleiben, daß trotz der äußerst dichten Anordnung der beschriebenen Blockverbohrung zur Aufnahme der einzelnen Funktionselemente die zwischen den beiden Ventilreihen X, Y verbleibenden Zwischenräume für die Aufnahme von Durchgangsöffnungen 17 genutzt werden können, die zur Stromversorgung des Elektromotors innerhalb der Motoraufnahmebohrung 3 genutzt werden können. Dadurch, daß die inneren Ventilaufnahmebohrungen jeweils gegenüber den äußeren Ventilaufnahmebohrungen jeder Ventilreihe X, Y, Z in Richtung der Motoraufnahmebohrung 3 versetzt sind, verbleibt auch außerhalb der ersten Ventilreihe X und dritten Ventilreihe Z ein erwünschter Freiraum zur Anordnung von Durchgangs- oder Gewindelöchern 14, 15 zur Befestigung eines die abbildungsgemäße Grundfläche verschließenden Deckels, der darüber hinaus Bestandteil eines in ihm integrierten elektronischen Reglers sein kann. Gleichfalls kann der in die Motoraufnahmebohrung 3 eingesetzte Elektromotor mit seinem Flanschteil auf der von den Ventilreihen X, Y, Z abgewandten Stirnfläche des Aufnahmekörpers 4 unter Zuhilfenahme einer Schraubverbindung in den Durchgangslöchern 14, 15 befestigt werden. Schließlich soll auch nicht unerwähnt bleiben, daß durch die Anordnung und Gestaltung der Motoraufnahmebohrung 3 bei Bedarf eine Leckagebohrung 16 zur Ableitung des eventuell sich ansammelnden Flüssigkeitsvolumens vorgesehen sein kann. Andererseits ermöglicht die vorgeschlagene Motoraufnahmebohrung 3 durch ihre entsprechend großzügige Volumenaufnahme in gewissen Grenze eine Leckagespeicherung, so daß ggf. auf die dargestellte Leckagebohrung 16 verzichtet werden kann.

Die Fig. 2 zeigt ausgehend von der Beschreibung der Abbildung nach Fig. 1 die räumliche Anordnung der Druckmittelkanäle und Aufnahmebohrungen des Hydraulikaggregats, die zu einer sog. Einheitsblockverbohrung führen. Aus dieser dreidimensionalen Betrachtung des Aufnahmekörpers 4 wird ersichtlich, daß die Motoraufnahmebohrung 3 in die Gehäusefläche einmündet, die der die Ventilreihen X, Y, Z und Speicheraufnahmebohrungen 1 aufweisenden Gehäusefläche entgegengesetzt ist. Die den Elektromotor somit aufnehmende Gehäusestirnfläche bildet eine großzügige Aufnahme für das Motorgehäuse, wobei nach Wunsch oder Bedarf die im Aufnahmekörper 4 vorgesehenen vertikalen Durchgangsöffnungen 17 zur Motorstromversorgung und die Durchgangslöcher 14, 15 zur Flanschbefestigung des

Elektromotors mitbenutzt werden können. Trotz der kleinen Abmessungen des Aufnahmekörpers 4 eignet sich durch den verblenden Freiraum die motorseitige Stirnfläche des Aufnahmekörpers 4 zur Aufnahme der Radbremsanschlüsse R1, R2, die beispielsweise zu den Hinterradbremsen führen. Diese Anschlüsse führen über relativ kurze Druckmittelkanäle zu den äußeren Ventilaufnahmebohrungen 2", in der ersten Ventilreihe X und damit über die darin in Grundstellung geöffneten Einlaßventile zu den Bremsdruckgeberanschlüssen B1, B2. Die Bremsdruckgeberanschlüsse B1, B2 sind über eine in vorliegender Perspektive verdeckte Druckmittelabzweigung auch mit den beiden innerhalb der Ventilreihe X gelegenen Ventilaufnahmebohrungen 2' verbunden, an die auch die gemeinsam mit den Bremsdruckgeberanschlüssen B1, B2 an einer gemeinsamen Seitenfläche vorgesehenen Radbremsanschlüssen R3, R4, die im vorliegenden Ausführungsbeispiel zu den Vorderradbremsen führen, angeschlossen sind. Um jeweils das vom Bremsdruckgeber über die erste Ventilreihe X den Radbremsen zugeführte Bremsflüssigkeitsvolumen in Richtung der Speicheraufnahmebohrung 1 ablassen zu können, befinden sich zwischen jeder diametralen Ventilaufnahmebohrung 2, 2' der ersten und zweiten Ventilreihe X, Y eine kurze, horizontale Druckmittelverbindung 19, womit in der Offenstellung des jeweils in der zweiten Ventilreihe Y befindlichen, elektromagnetisch angesteuerten Auslaßventils das in der zugehörigen Ventilaufnahmebohrung 2' der ersten Ventilreihe X anstehende Druckmittel in einen als Sammelkanal ausgebildeten horizontalen Druckmittelkanal 6 gelangt, der über einen nach unten geneigten Verbindungskanal 7 in Richtung der in Fig. 1 abgebildeten Gehäusefläche zur Speicheraufnahmebohrung 1 führt. Auch die Speicheraufnahmebohrung 1 weist abbildungsgemäß einen entgegengesetzt und schräg nach oben gerichteten Rücklaufkanal 8 auf, der unter einem definierten Winkel zu einem in die Pumpenaufnahmebohrung 5 einmündenden, horizontal gerichteten Druckmittelkanal 9 führt. Der Druckmittelkanal 9 ist mit einem Pulsationsdämpfer 20 verbunden. Zwischen der Speicheraufnahmebohrung 1 und dem Rücklaufkanal 8 befindet sich ein in Richtung der Speicheraufnahmebohrung 1 sperrendes Rückschlagventil 23. Die Aufnahmebohrung für den Pulsationsdämpfer 20 verläuft konzentrisch zur äußeren Ventilaufnahmebohrung 2" der dritten Ventilreihe Z aus Richtung der motorseitigen Stirnfläche des Aufnahmekörpers 4 kommend, wodurch mit der äußeren Ventilaufnahmebohrung 2" ein gemeinsamer Druckmittelschluß an den zur Saugseite der Pumpe führenden horizontalen Druckmittelkanal 9 gewährleistet ist. In die vertikale, außen liegende Ventilaufnahmebohrung 2", die das in Grundstellung geschlossene Magnetventil aufnimmt, mündet ferner unterhalb des Druckmittelkanals 9 ein räumlich zwischen der Pumpenaufnahmebohrung 5 und der vertikalen Speicheraufnahmebohrung 1 horizontal verlaufender Druckmittelkanal 13 ein, der gleichfalls jeweils mit einem der beiden Bremsdruckgeberanschlüsse B1, B2 verbunden ist. Dieser Druckmittelkanal 13 führt auch jeweils zu der Ventilaufnahmebohrung 2", die innerhalb der Ventilreihe Z, d. h. neben der das elektrische Umschaltventil aufnehmenden Ventilaufnahmebohrung 2" vorgesehen ist. Das in der Ventilaufnahmebohrung 2" eingesetzte und in Grundstellung geöffnete Magnetventil ermöglicht eine Druckmittelverbindung über den oberhalb der Pumpenaufnahmebohrung 5 im Aufnahmekörper 4 verlaufenden Druckmittelkanal 11 zu den Ventilaufnahmebohrungen 2' der ersten Ventilreihe X und damit jeweils zu den Radbremsanschlüssen R1, R3 beziehungsweise R2, R4 eines der beiden Bremskreise. Näherungsweise in einer Mitlenlage der Ventilaufnahmebohrungen 2", 2" befindet sich jeweils oberhalb von der dritten Ventilreihe Z eine Ge-

räuschdämpfungskammer 10, in die je Bremskreis ein von der Pumpenaufnahmebohrung 5 kommender Druckanschluß 21 einmündet. Am Ausgang der Geräuschdämpfungskammer 10 besteht über eine Blende 22 eine Verbindung zum horizontalen Druckmittelkanal 11. Die gezeigte Geräuschdämpfungskammer 10 eines jeden Bremskreises ist mit ihrer Längsachse in die Seitenfläche des Aufnahmekörpers 4 gerichtet und erstreckt sich damit quer zur dritten Ventilreihe Z.

Eine weitere Platzeinsparung ergibt sich, wenn die Geräuschdämpfungskammer 10 unmittelbar der Pumpenaufnahmebohrung 5 als konzentrisch der Pumpendruckseite zugeordneter Ringraum, beispielsweise in Form einer Hinterfräsung der Pumpenaufnahmebohrung 5, ausgebildet wird. Der Druckanschluß 21 der Pumpe kann hierbei ohne maßgebliche Veränderung innerhalb der Blockverbohrung an den zur ersten Ventilreihe X führenden Druckmittelkanal 11 angeschlossen werden. Eine entsprechende Ausführung wird später anhand der Fig. 4 erläutert.

Die Anordnung der Aufnahmebohrungen und der Verlauf der Druckmittelkanäle wurde bisher in Fig. 2 auf die beiden Radbremsen R1, R3 eines Bremskreises beschränkt. Gleicher funktioneller als auch spiegelbildlicher Aufbau besteht für die Verbohrung des Aufnahmekörpers 4 für die Darstellung des zweiten Bremskreises, worauf im weiteren infolge der baulichen Identität nicht eingegangen werden braucht.

Insbesondere unter Rückbezug auf die Darstellung nach Fig. 2 soll im nachfolgenden unter Beachtung der Fig. 3 mit veränderter Perspektivansicht die erfindungsgemäße Anordnung der Aufnahmebohrungen und Druckmittelkanäle verteilt auf mehrere parallele, horizontale angelegte Gehäusebezugsebenen A1, A2, A3, verdeutlicht werden. Abbildungsgemäß verläuft die unterste strichpunktirt angedeutete Gehäusebezugsebene A1 im Bereich der Speicheraufnahmebohrungen 1 und Ventilaufnahmebohrungen 2, 2', 2'', 2''' und damit auf Höhe der Radbremsanschlüsse R3, R4. Eine weitere, auf halber Höhe des Aufnahmekörpers 4 angelegte Gehäusebezugsebene A2 verläuft entlang des Druckmittelkanals 6 und verdeutlicht zwischen den beiden Gehäusebezugsebenen A1, A2 den geneigten Verlauf des Verbindungskanals 7 in Richtung der Speicheraufnahmebohrung 1. Oberhalb der Gehäusebezugsebene A2 und damit auf Höhe der Gehäusebezugsebene A3 gelegen, befindet sich der Druckmittelkanal 9. Auf diesen ist der schräg aus Richtung der Gehäusebezugsebene A2 kommende Rücklaufkanal 8 gerichtet, der in der Gehäusebezugsebene A3 endet. Oberhalb der Gehäusebezugsebene A3 sind die horizontal zu den Gehäuseebenen A1 bis A3 verlaufenden Druckmittelabzweigungen 18 für die Bremsdruckgeberanschlüsse B1, B2 und horizontalen Kanäle 11 der Geräuschdämpfungskammern 10 gelegen. Die Gehäusebezugsebenen A1 bis A3 verdeutlichen die planvolle Verteilung der Druckmittelkanäle und Aufnahmebohrungen, die im Ergebnis zu einer größtmöglichen Integrationsdichte aller Funktionselemente führt.

Besondere Bedeutung hat hierbei die möglichst kurze hydraulische Verbindung zwischen den Ventilaufnahmebohrungen 2 der zweiten Ventilreihe Y, der Speicheraufnahmebohrung 1 und der Pumpenaufnahmebohrung 5 mittels des Druckmittelkanals 6, Verbindungskanal 7, Rücklaufkanal 8 und Druckmittelkanal 9. Sie stellen gewissermaßen als sogenannter Sekundärkreis für jede blockiergeschützte Bremsanlage einen unerwünschten, zu entlüftenden, ein Flüssigkeitsvolumen verzerrenden Totraum innerhalb des Aufnahmekörpers 4 dar.

Da das beschriebene Hydraulikaggregat bei gleichem konstruktivem Aufbau nicht auf eine Blockierschutzregel-funktion begrenzt ist, sondern unter einfachster maschinell-

ler Fertigung um eine dritte Ventilreihe Z zum Zweck einer Anfahrtschlupf- als auch Fahrdynamikregelung erweiterungsfähig ist, ergibt sich auch durch die unmittelbare Anbindung der normalerweise von einem Magnetventil verschlossenen Ventilaufnahmebohrung 2" an den zur Saugseite der Pumpe führenden Druckmittelkanal 9 keine nennenswerte Vergrößerung des mittels den Auslaßventilen vom Bremsenprimärkreis getrennten, oben beschriebenen Totraumvolumens. Ein weiterer Vorteil der Erfindung ergibt sich durch den zwischen der Speicheraufnahmebohrung 1 und der Pumpenaufnahmebohrung 5 liegenden Freiraum zwecks unmittelbarem Anschluß des Pulsationsdämpfers 20 am Rücklaufkanal 8, so daß der Pulsationsdämpfer 20 anstelle der abbildungsgemäßen Anordnung achsparallel zur Pumpenaufnahmebohrung 5 in der Seitenfläche des Aufnahmekörpers 4 und damit auf Höhe des Anschlußpunktes der Rücklaufleitung 8 an der Speicheraufnahmebohrung 1 angeordnet werden kann.

Bezüglich einer zu den voranbeschriebenen Fig. 1 bis 3 gezeigten alternativen coaxialen Anordnung der Geräuschdämpfungskammer 10 zur Pumpenaufnahmebohrung 5 wird auf Fig. 4 verwiesen, die herstellungstechnisch mittels einer Hinterfräsung der Pumpenaufnahmebohrung 5 hergestellt werden kann. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel ist so dann der pumpendruckseitige Druckmittelkanal 21 nach wie vor unverändert in Richtung der in den Fig. 1 bis 3 gezeigten Geräuschdämpfungskammer 10 zu führen. Infolge der Verlagerung der Geräuschdämpfungskammer 10 in den Bereich der Pumpenaufnahmebohrung 5 ist die Verlängerung des pumpendruckseitigen Druckmittelkanals 21 mit einem Blindverschluß im Aufnahmekörper 4 versehen. Der Druckmittelkanal 21 führt deswegen über die in den Fig. 2 und 3 bereits gezeigte Druckmittelabzweigung 12 unmittelbar zum Druckmittelkanal 11 des jeweiligen Bremskreises. Alle übrigen in der Fig. 4 gezeigten Merkmale entsprechen bereits den zu den Fig. 1 bis 3 beschriebenen Einzelheiten und sind dementsprechend dort nachzulesen.

In den nachfolgenden Fig. 5, 6 und 7 werden vorteilhafte Ausgestaltungsvarianten zur Darstellung von verschiedenen Befestigungs- als auch Ausführungsmöglichkeiten von Niederdruckspeichern 24 dargestellt, die die Speicheraufnahmebohrungen 1 verschließen.

Die Fig. 5 zeigt hierzu einen als Kolbenspeicher ausgeführten Niederdruckspeicher 24, dessen Gehäuse 25 aus einem vorzugsweise mittels Tiefziehen hergestellten Blech besteht, in dem der gleichfalls vorzugsweise aus einem Dünnblechteil gepreßte Kolben 26 mittels eines O-Rings 27 abdichtet und im Gehäuse 25 geführt ist. Der umlaufende Bund 28 des Gehäuses 25 liegt ebenso wie der Kolbenboden an der Stirnfläche der relativ flachen Speicheraufnahmebohrung 1 an und ist in dieser mittels eines Verstemmwerkzeuges im Aufnahmekörper 4 befestigt.

Abweichend sowie in Ergänzung zur Beschreibung von Fig. 5 zeigt Fig. 6 einen zylinderrörmigen Vorsprung 29 in der Speicheraufnahmebohrung 1, der in einer Ringnut zur Abdichtung des Speichergehäuses 25 einen O-Ring aufnimmt.

In Fig. 7 wird abweichend von den Einzelheiten nach Fig. 5 und 6 vorgeschlagen, daß das Speichergehäuse 25 aus einem massiven, mit einem Flanschteil versehenen Drehteil besteht, das an seiner Außenkontur einen O-Ring aufnimmt, der die Speicheraufnahmebohrung 1 abdichtet.

In allen vorangegangenen Ausführungsbeispielen nach Fig. 5, 6 und 7 bildet der Niederdruckspeicher 24 eine eigenständig handhabbare Unterbaugruppe, da der Kolben 26 jeweils mit seiner Druckfeder 30 im Speichergehäuse 25 vormontiert ist, bevor er in die Speicheraufnahmebohrung 1 eingefügt werden kann.

Die Fig. 8 und 9 zeigen mögliche Ausgestaltungsformen zur Geräuschdämpfungskammer 10, die mittels Hülsenverschlußkörpern 31 unterschiedlicher Gestalt und Volumenaufnahme druckmitteldicht verschlossen werden können. Die Hülsenverschlußkörper 31 sind vorzugsweise aus einem Dünoblechteil einstückig oder zweiteilig hergestellt. Die Befestigung der Hülsenkörper in der Geräuschdämpfungskammer 10 geschieht beispielsweise mittels einem Sicherungsdraht 32. Die Abdichtung des als Deckelverschluß ausgebildeten Dünoblechteils geschieht mittels eines O-Rings.

Zusammenfassend ergibt sich erfindungsgemäß ein Verbohrungssystem für einen Aufnahmekörper 4, der ein einheitliches Kanalkonzept und die gleiche Anordnung von Aufnahmebohrungen für die unterschiedlichen Funktionen des Hydraulikaggregats ermöglicht, um damit die Multifunktionalität des Aufnahmekörpers 4 ohne aufwendige Veränderung des Aufnahmekörpers 4 zu gewährleisten. Gleichzeitig sind die erläuterten Aufnahmebohrungen und Druckmittelkanäle möglichst raumsparend angeordnet, so daß die Abmessungen des Aufnahmekörpers 4 ein Minimum bilden. Das erfindungsgemäß vorgeschlagene Hydraulikaggregat läßt sich somit mittels einheitlicher Spann-, Bohr- und Fräsoptionen in der Fertigung herstellen, unabhängig davon, ob es sich hierbei um die Herstellung eines auf die Blockierdruckregelung der Bremsanlage beschränkten Hydraulikaggregats handelt oder um ein um die Fahrdynamikregelung erweitertes Hydraulikaggregat. Durch die Ausrichtung der Speicheraufnahmebohrung 1 seitlich neben den Ventilaufnahmebohrungen 2, 2', 2'', 2''' ergibt sich eine besonders geschützte Anordnung des Niederdruckspeichers 24 innerhalb eines die Ventilaufnahmebohrungen 2, 2', 2'', 2''' abdeckenden Deckels, wobei die Tiefe der Speicheraufnahmebohrung 1 im Aufnahmekörper 4 auf ein notwendiges Maß zur Befestigung des Niederdruckspeichers 24 beschränkt ist und das erforderliche Arbeitsvolumen des Niederdruckspeichers 24 in das deckelförmige Gehäuse 25 verlagert wird.

Ferner zeichnet sich die Erfindung durch besonders kurze Druckmittelwege im Bereich des in den Aufnahmekörper 4 verlagerten Bremsenprimär- und Sekundärkreises aus. Da die Ventilaufnahmebohrungen 2 für die Auslaßventile als auch die Speicheraufnahmebohrungen 1 möglichst nahe zur Pumpenaufnahmebohrung 5 angeordnet sind, ergibt sich ein minimales zu entlüftendes und zu befüllendes Totraumvolumen für den Bremsensekundärkreis.

Bezugszeichenliste

1 Speicheraufnahmebohrung	50
2, 2' Ventilaufnahmebohrung	
2'', 2''' Ventilaufnahmebohrung	
3 Motoraufnahmebohrung	
4 Aufnahmekörper	
5 Pumpenbohrung	55
6 Druckmittelkanal	
7 Verbindungskanal	
8 Rücklaufkanal	
9 Druckmittelkanal	
10 Geräuschdämpfungskammer	60
11 Druckmittelkanal	
12 Druckmittelabzweigung	
13 Druckmittelkanal	
14 Durchgangsloch	
15 Durchgangsloch	65
16 Leckagebohrung	
17 Durchgangsöffnung	
18 Druckmittelabzweigung	

19 Druckmittelverbindung	
20 Pulsationsdämpfer	
21 Druckanschluß	
22 Blende	
23 Rückschlagventil	5
24 Niederdruckspeicher	
25 Gehäuse	
26 Kolben	
27 O-Ring	
28 Bund	10
29 Vorsprung	
30 Druckfeder	
31 Hülsenverschlußkörper	
32 Sicherungsdraht	
A1, A2 Gehäusebezugsebene	15
A3, A4 Gehäusebezugsebene	
R1, R2 Radbremsanschlüsse	
R3, R4 Radbremsanschlüsse	
B1, B2 Bremsdruckgeberanschlüsse	
X, Y, Z Ventilreihen	20

Patentansprüche

1. Hydraulikaggregat für schlupfgeregelte Bremsanlagen,

mit einem Aufnahmekörper, der in mehreren Ventilaufnahmebohrungen einer ersten und zweiten Ventilreihe Ein- und Auslaßventile aufnimmt, mit einer außerhalb zu den beiden Ventilreihen im Aufnahmekörper angeordneten Pumpenbohrung, die quer zur Einmündungsrichtung der Ventilaufnahmebohrungen in den Aufnahmekörper gerichtet ist,

mit einer außerhalb zu den beiden Ventilreihen im Aufnahmekörper angeordneten Motoraufnahmebohrung, die senkrecht auf die Pumpenbohrung gerichtet ist,

mit einer außerhalb zu den beiden Ventilreihen in den Aufnahmekörper einmündenden Speicheraufnahmebohrung,

mit mehreren die Ventile-, Pumpen und Speicheraufnahmebohrungen verbindenden Druckmittelkanäle, die eine hydraulische Verbindung zwischen einem Bremsdruckgeber und mehreren Radbremsen herzustellen vermögen,

dadurch gekennzeichnet, daß die Speicheraufnahmebohrung (1) achsparallel zu den Ventilaufnahmebohrungen (2, 2') der beiden Ventilreihen (X, Y) und zur Motoraufnahmebohrung (3) ausgerichtet ist, und daß die Speicheraufnahmebohrung (1) und die Ventilaufnahmebohrungen (2, 2') der ersten und zweiten Ventilreihe (X, Y) nebeneinander angeordnet in eine erste Gehäusestirnfläche des Aufnahmekörpers (4) einmünden.

2. Hydraulikaggregat nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Ventilaufnahmebohrungen (2) für die Auslaßventile in der zweiten Ventilreihe (Y) angeordnet sind, die unmittelbar neben der Pumpenbohrung (5) und der Speicheraufnahmebohrung (1) gelegen ist.

3. Hydraulikaggregat nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Einlaßventile in den Ventilaufnahmebohrungen (2') der ersten Ventilreihe (X) angeordnet sind, die durch die zweite Ventilreihe (Y) von der Pumpenbohrung (5) und von der Speicheraufnahmebohrung (1) räumlich getrennt ist.

4. Hydraulikaggregat nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß mehrere Ventilaufnahme-

bohrungen (2", 2''') einer dritten Ventilreihe (Z) entfernt von der ersten und zweiten Ventilreihe (X, Y) in die erste Gehäusestirnfläche des Aufnahmekörpers (4) einmünden, wobei die dritte Ventilreihe (Z) unmittelbar neben der Speicheraufnahmebohrung (1) gelegen ist. 5
5. Hydraulikaggregat nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Ventilaufnahmebohrungen (2) der zweiten Ventilreihe (Y) sich bis zu einer zweiten Gehäusebezugsebene (A2) erstrecken und daß die Ventilaufnahmebohrungen (2) paarweise mit jeweils einem Druckmittelkanal (6) verbunden sind, der in einen Verbindungskanal (7) einmündet, der unter einem Neigungswinkel zur Speicheraufnahmebohrung (1) von der zweiten zur ersten Gehäusebezugsebene (A2, A1) führt. 10

6. Hydraulikaggregat nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Speicheraufnahmebohrung (1) einen Rücklaufkanal (8) aufweist, der unter einem Neigungswinkel zu einem in die Pumpenaufnahmebohrung (5) einmündenden Druckmittelkanal (9) führt, der außerhalb der ersten und zweiten Gehäusebezugsebene (A1, A2) in einer dritten Gehäusebezugsebene (A3) gelegen ist. 15

7. Hydraulikaggregat nach den Ansprüchen 5 und 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Pumpenaufnahmebohrung (5) von dem geneigten Verbindungskanal (7) und Rücklaufkanal (8) begrenzt zwischen der zweiten und dritten Gehäusebezugsebene (A2, A3) gelegen ist. 20
8. Hydraulikaggregat nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zur Regelung des Blockierdrucks in den Radbremsen in den Ventilaufnahmebohrungen (2, 2') der ersten und zweiten Ventilreihe (X, Y) ausschließlich die Ein- und Auslaßventile elektromagnetisch betätigt sind. 30

9. Hydraulikaggregat nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß zur Unterbrechung der Druckmittelverbindung zwischen dem Bremsdruckgeberanschluß (B1, B2) und den Einlaßventilen der ersten Ventilreihe (X) in den Ventilaufnahmebohrungen (2''') der dritten Ventilreihe (Z) jeweils ein in Grundstellung offengeschaltetes Magnetventil eingesetzt ist. 40

10. Hydraulikaggregat nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß zur direkten hydraulischen Verbindung des Bremsdruckgeberanschlusses (B1, B2) mit einem saugseitigen Anschluß der Pumpenaufnahmebohrung (5) in einer Ventilaufnahmebohrung (2'') der dritten Ventilreihe (Z) ein in Grundstellung geschlossenes Magnetventil vorgesehen ist. 45

11. Hydraulikaggregat nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß ein druckseitiger Ausgang der Pumpenaufnahmebohrung (5) in eine Geräuschkämpfungskammer (10) einmündet, die außerhalb der ersten und zweiten Gehäusebezugsebene (A1, A2) des Aufnahmekörpers (4) angeordnet ist. 50

12. Hydraulikaggregat nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Geräuschkämpfungskammer (10) als ein coaxial zur Pumpenaufnahmebohrung (5) ausgerichteter Ringraum ausgeführt ist, der auf Höhe des druckseitigen Kanalgangs der Pumpenaufnahmebohrung (5) gelegen ist. 55

13. Hydraulikaggregat nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Geräuschkämpfungskammer (10) zwischen den Druckmittelanschlüssen der Ventilaufnahmebohrungen (2'') der dritten Ventilreihe (Z) angeordnet sind. 60

14. Hydraulikaggregat nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Geräuschkämpfungskammer (10) an einem Druckmittelkanal (11) angeschlossen ist. 65

der entfernt zu den ersten, zweiten und dritten Gehäusebezugsebenen (A1, A2, A3) gelegen ist, daß am Druckmittelkanal (11) eine Druckmittelabzweigung (12) angeschlossen ist, die zur Ventilaufnahmebohrung (2'') des in der dritten Ventilreihe (Z) angeordneten und in Grundstellung offengeschalteten Magnetventils führt.

15. Hydraulikaggregat für schlupfgeregelte Bremsanlagen,

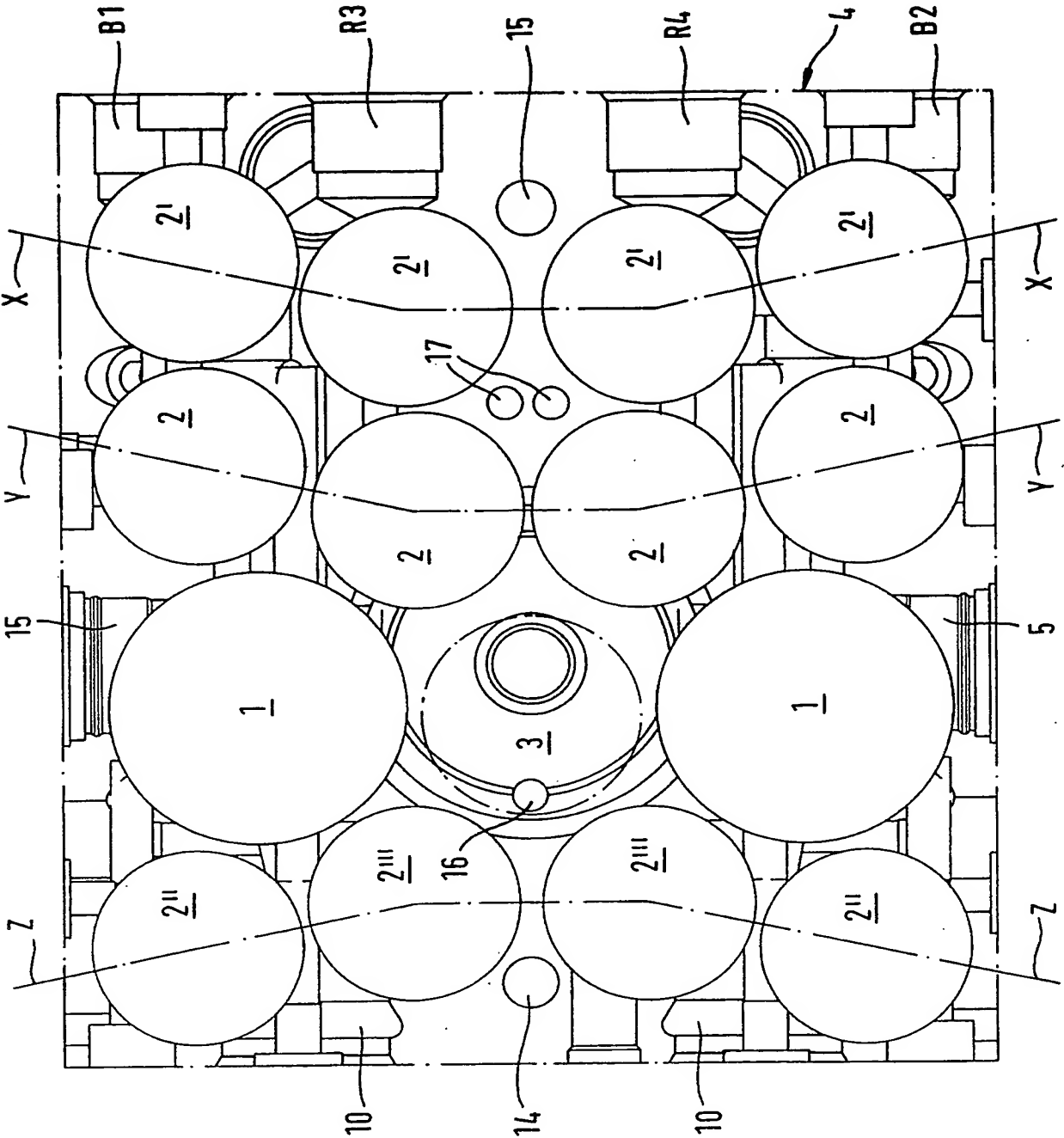
- mit einem Aufnahmekörper, der in mehreren Ventilaufnahmebohrungen einer ersten und zweiten Ventilreihe Ein- und Auslaßventile aufnimmt,
- mit einer außerhalb zu den beiden Ventilreihen im Aufnahmekörper angeordneten Pumpenbohrung, die quer zur Einmündungsrichtung der Ventilaufnahmebohrungen in den Aufnahmekörper gerichtet ist,
- mit einer außerhalb zu den beiden Ventilreihen im Aufnahmekörper angeordneten Motoraufnahmebohrung, die senkrecht auf die Pumpenbohrung gerichtet ist,
- mit einer außerhalb zu den beiden Ventilreihen in den Aufnahmekörper einmündenden Speicheraufnahmebohrung,
- mit mehreren die Ventil-, Pumpen- und Speicheraufnahmebohrung verbindende Druckmittelkanäle, die eine hydraulische Verbindung zwischen einem Bremsdruckgeber und mehreren Radbremsen herzustellen vermögen.

dadurch gekennzeichnet, daß sich die Druckmittelkanäle (9, 11, 13) entgegengesetzt zu den in den Aufnahmekörper (4) einmündenden Druckmittelanschlüssen des Bremsdruckgebers (B1, B2) und den Radbremsen (R1 bis R4) derart erstrecken, daß wahlweise in einer die erste und zweite Ventilreihe (X, Y) aufweisenden ersten Gehäusestirnfläche eine dritte Ventilreihe (Z) zum Zwecke einer multifunktionalen Einheitsblockverbohrung positionierbar und mit den Druckmittelkanälen (9, 11, 13) verbindbar ist, wobei die dritte Ventilreihe (Z) durch eine in der ersten Gehäusestirnfläche gelegene Speicheraufnahmebohrung (1) von der ersten und zweiten Ventilreihe (X, Y) beabstandet ist.

16. Hydraulikaggregat nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Speicheraufnahmebohrung (1) einen Niederdruckspeicher (24) aufnimmt, der eine einstückig handhabbare Unterbaugruppe bildet.

Hierzu 7 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -



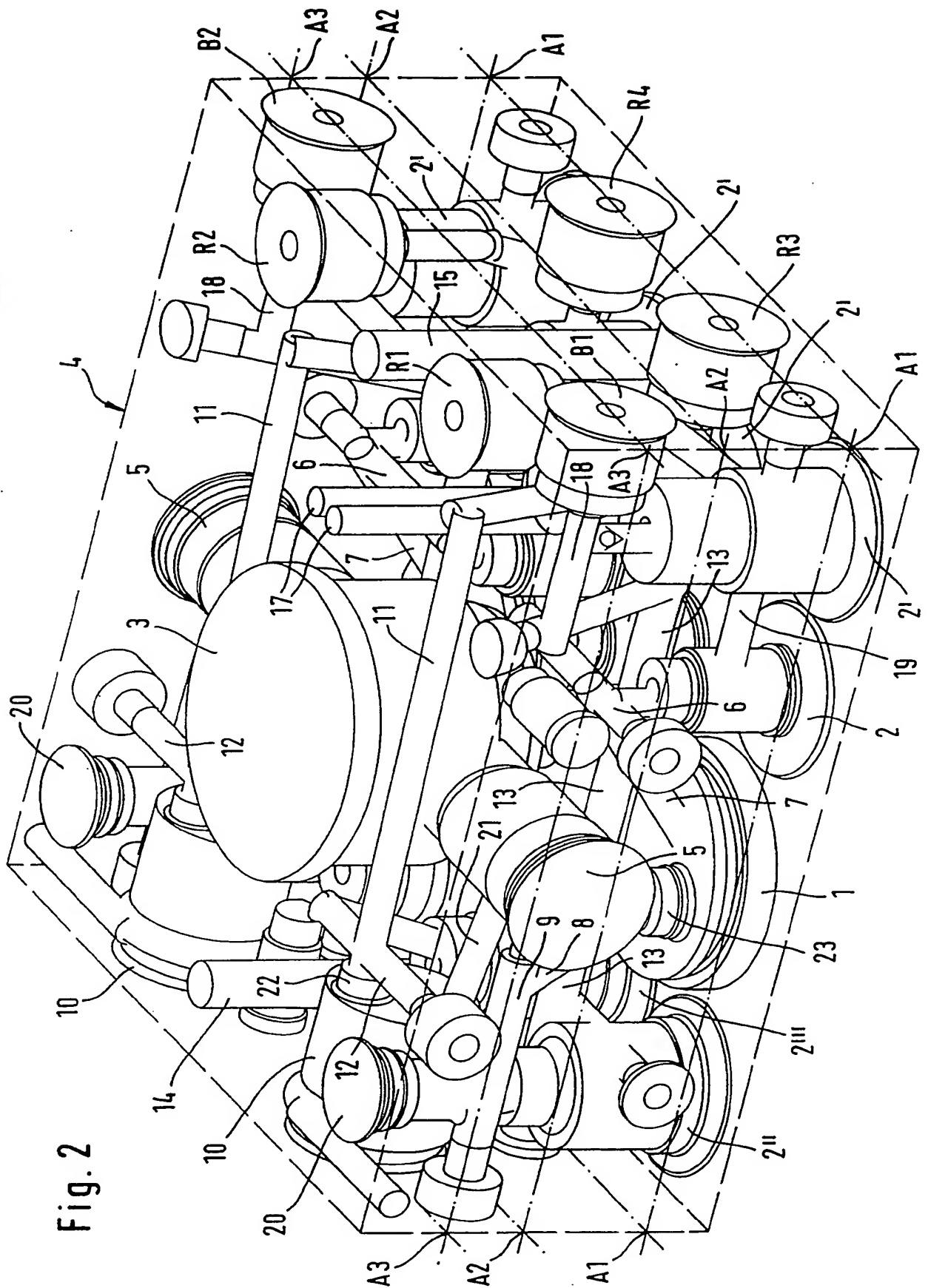
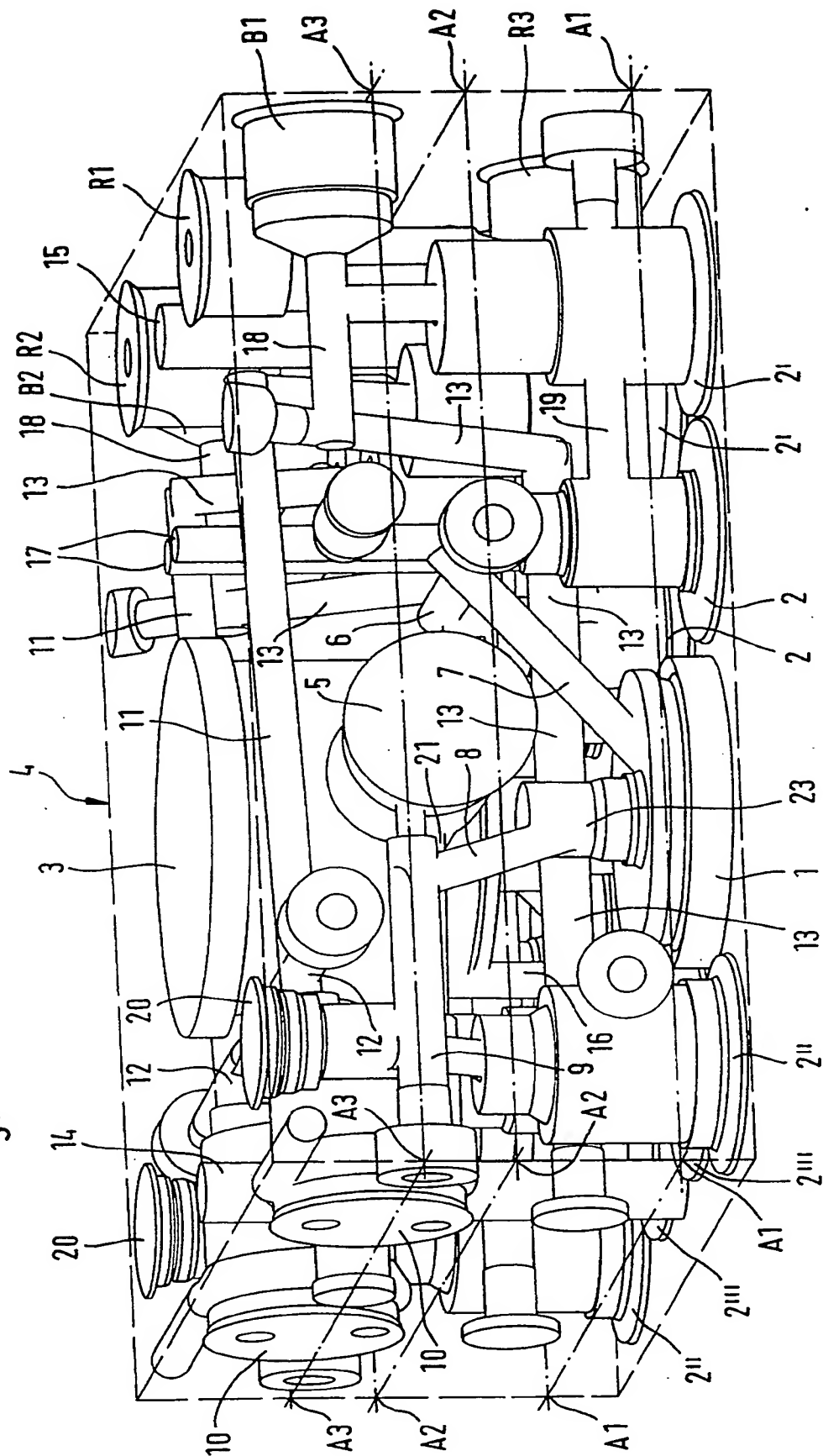


Fig. 2

Fig. 3



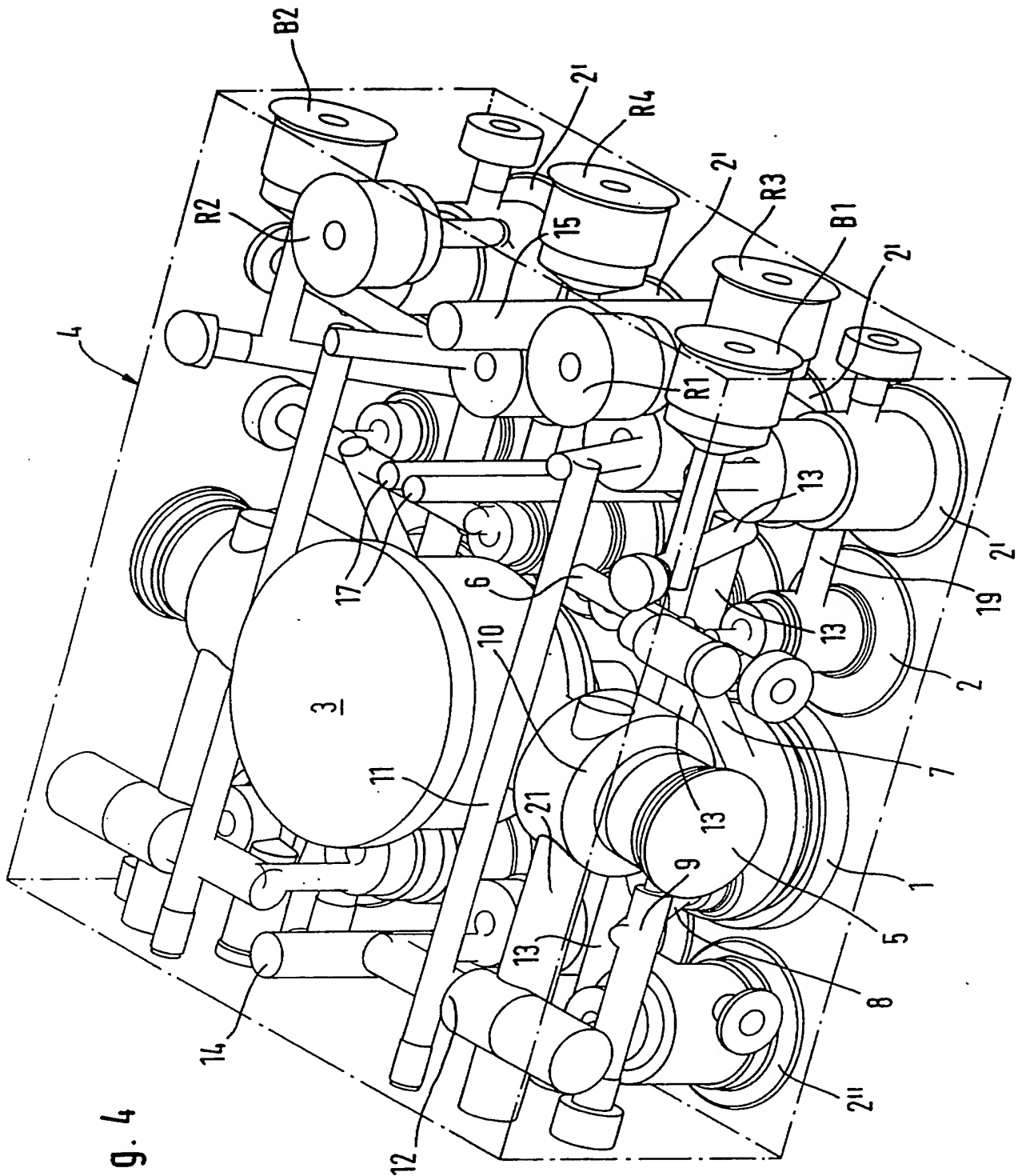


Fig. 4

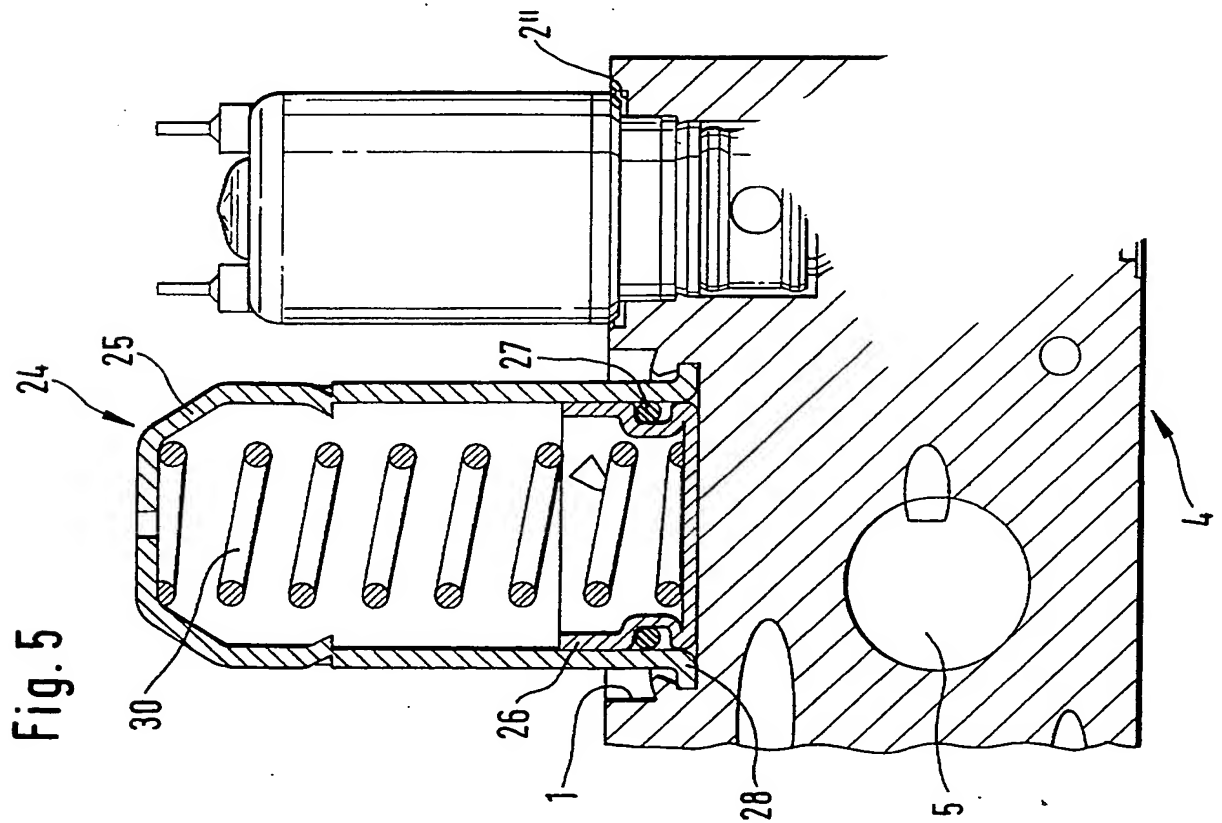
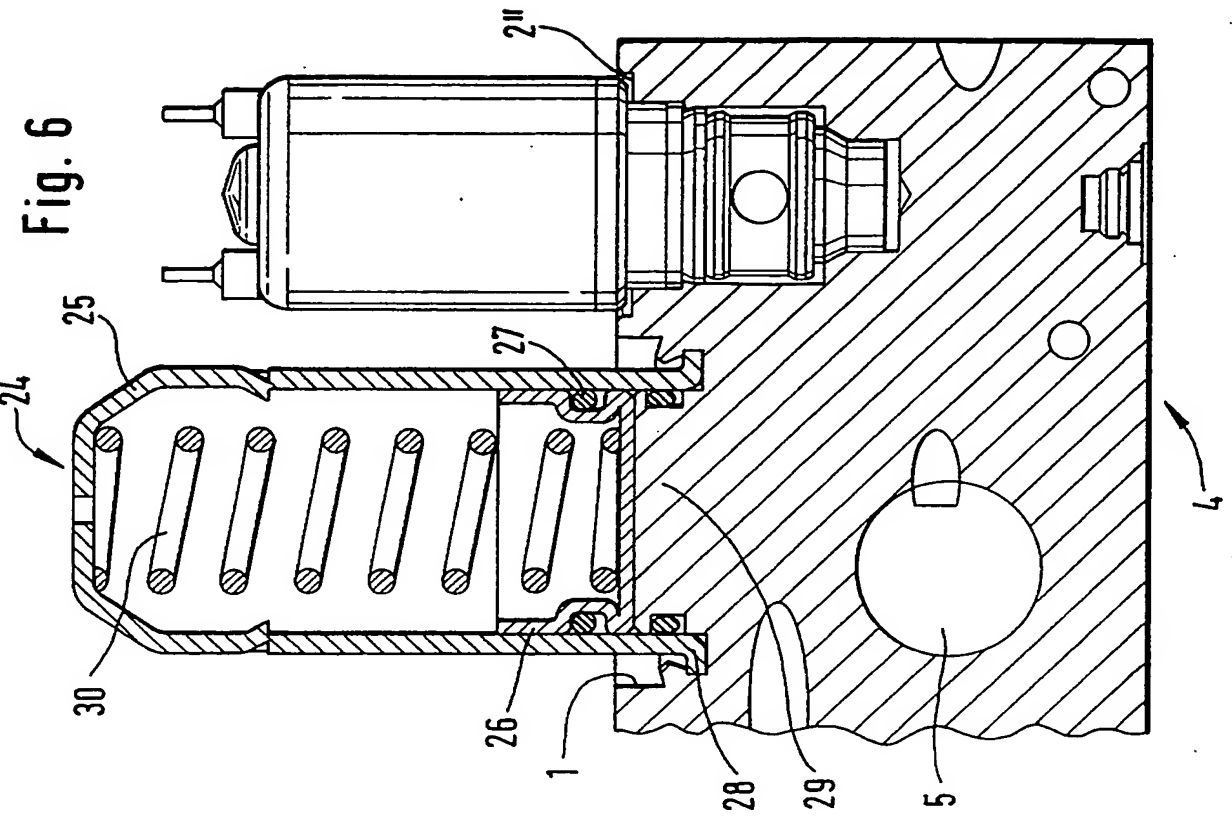


Fig. 7

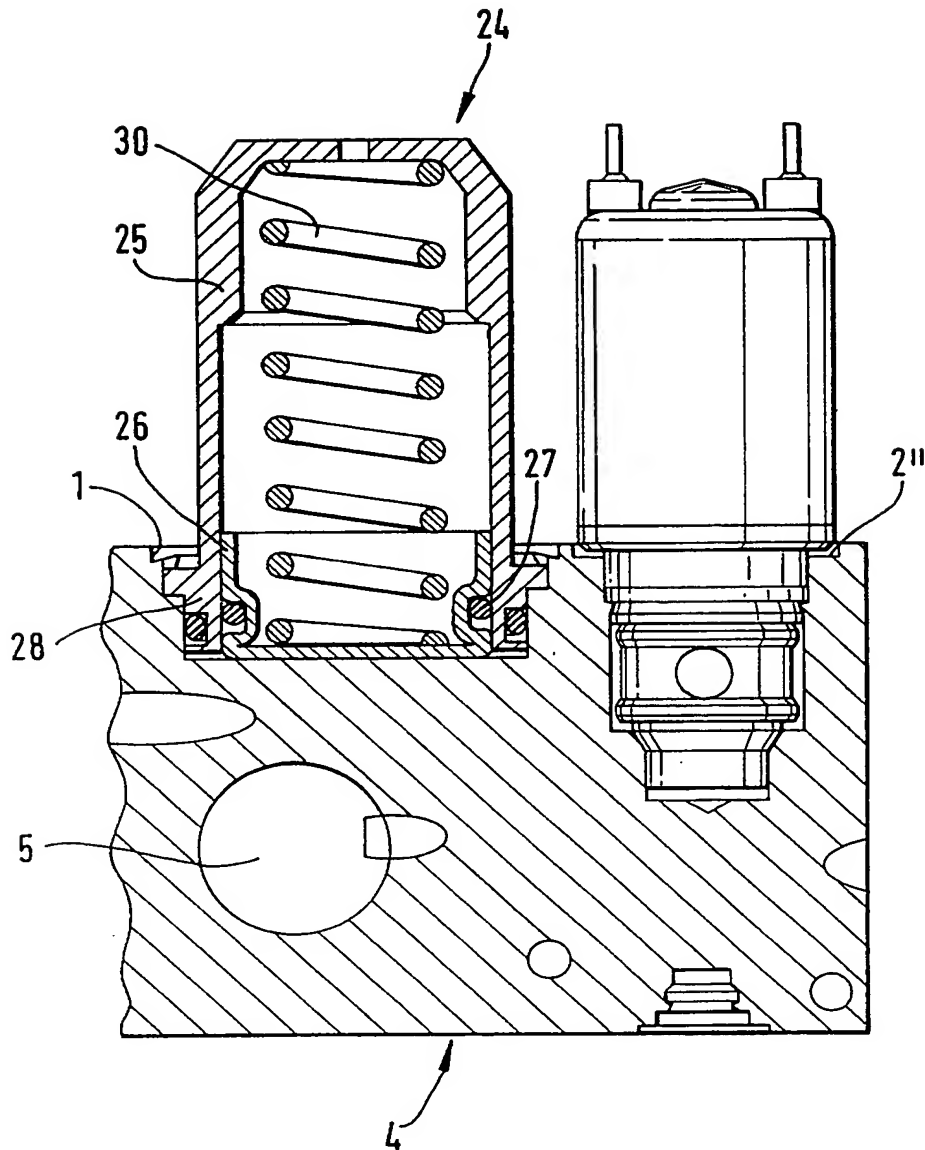


Fig. 8

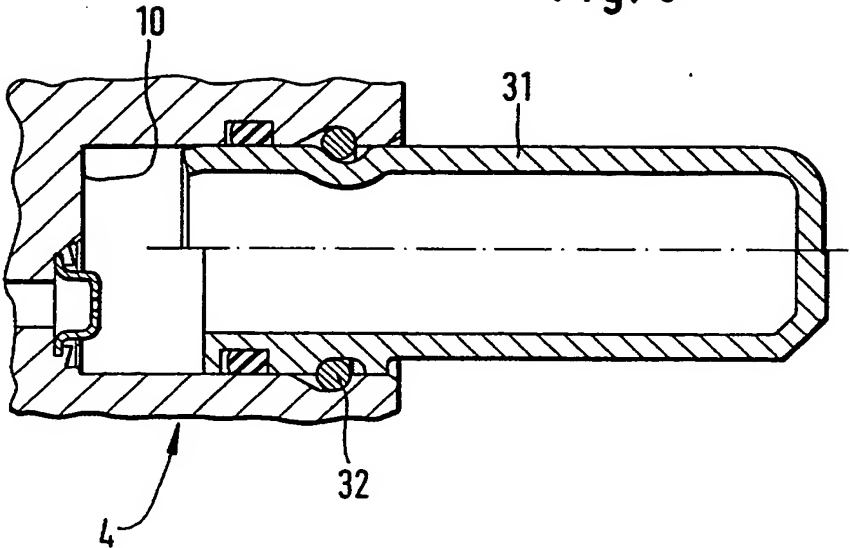


Fig. 9

